

Окончателен доклад

за изпълнените изследвания, анализи, консултации и други дейности, свързани с изпълнението на договор №3/04.01.2016

Във връзка с изпълнението на проект „FAIRway Danube”, № 2014–EU-TMC-0231-S, финансиран по Механизма за свързаност на Европа (Connecting Europe Facility – CEF) – сектор „Транспорт”, основната задача на цитирания по – горе договор се състои в консултиране на специалистите на ИА „ППД” при изготвянето на технически спецификации по отношение на проектните параметри, вида и нивото на оборудване за:

- плавателен съд за маркиране;
- плавателен съд за измерване.

1. Общи положения.

Разработването на техническите спецификации на корабите предполага ясното определяне на изискванията, свързани с проектиране, изработка и доставка на обектите.

Подходите при разработването на подобни документи са основно два:

- кратка версия: описание на основните експлоатационни изисквания на възложителя към обектите и нормативните документи, позволяващи сертифицирането им като специализирани плавателни средства;
- разширена версия: към горното се добавя относително пълно описание на основното оборудване на кораба.

Практиката, при разработване на подобни документи, в ИА „ППД” е втория вариант – разширена версия.

В документите, наречени „Техническа спецификация” освен определено технически параметри, намира място много информация, която може да бъде определена като „обяснителна записка” или част от договора за доставка.

2. Плавателен съд за маркиране

Като част от проекта FAIRway Danube, координиран от австрийската фирма „Viadonau”, на срещата на 20.01.2016 във Виена бе проведена полезна дискусия по отношение на общите изисквания, свързани с експлоатацията на кораби за маркиране на плавателния път на река Дунав. От представените доклади от страните участници в проекта, близко до разработваната от ИА „ППД” концепция бе тази на Румъния.

2.1. Концептуални особености на кораба

Маркиращия кораб (marking vessel) е специализиран речен, самоходен кораб предназначен за поддържането на съоръженията, свързани с навигацията по реката. В тази връзка той следва да се оборудва с подходящи средства за спускане и изваждане на плаващи буйове и други подобни съоръжения, да има достатъчен товарен обем и площ на открит палуба.

Разположението и компоновката на жилищните, служебните и други помещения на кораба зависят от организацията на труда на оператора. В случая, екипажа денонощно на кораба и това предполага осигуряване на достатъчно жилищни и служебни помещения и свързаните с това системи и друго оборудване.

Другият концептуален въпрос е формата на корабния корпус. Традиционните кораби от този тип, в т.ч. и експлоатирания от ИА „ЛПД“ подобен кораб – „Вит“, са еднокорпусни. С приложение на двукорпусни кораби – катамарани е възможно да се осигурят значителни предимства, което е отбелязано в таблица 1, в която е направена качествена оценка на някои от основните физически и качествени характеристики на корабите.

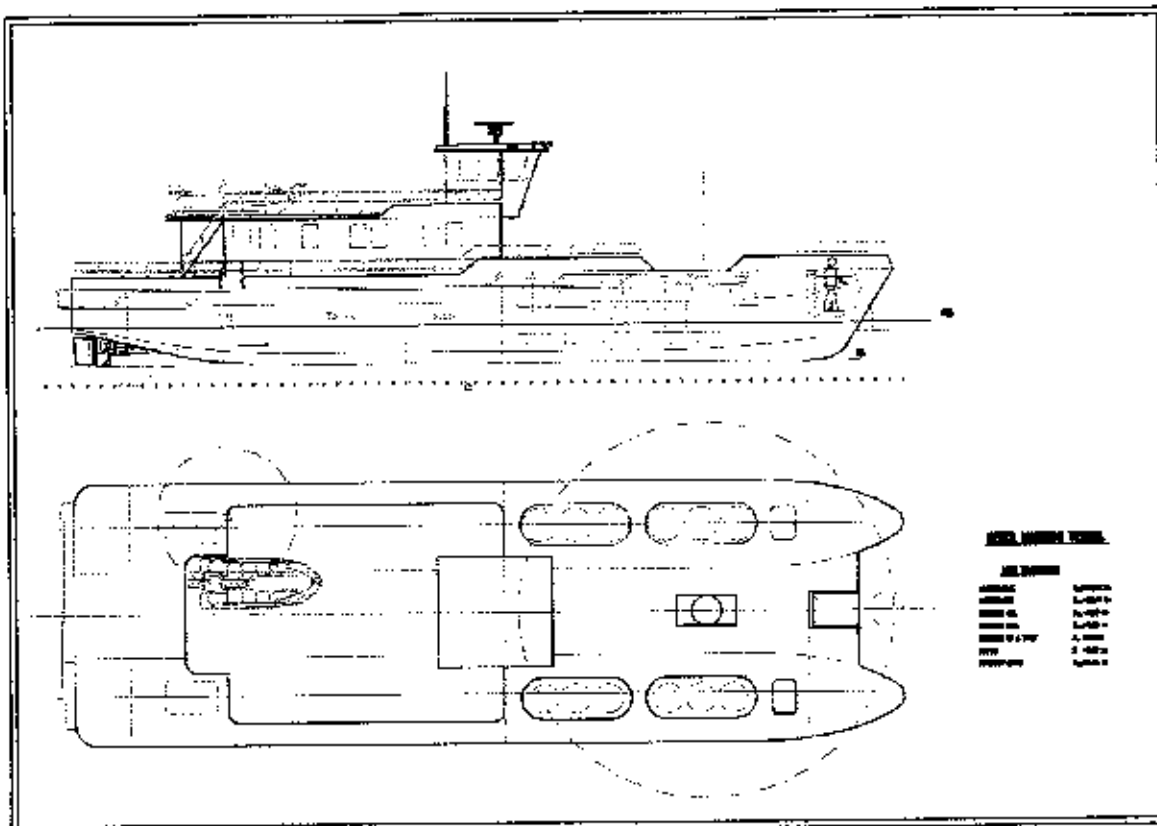
Таблица 1. Качествена оценка на еднокорпусен и дву – корпусен кораб.

Индекс	Еднокорпусен	Катамаран
Площ на работна палуба	10	10
Обем на трюма	10	8
Обем на МО	10	8
Маса на кораба празен	10	9
Устойчивост на курса	6	10
Маневреност	10	8
Устойчивост	7	10
Ходкост	8	10
Спускане и вдигане на буйове	9	10
Ремонтпригодност	9	10
Сума	89	93

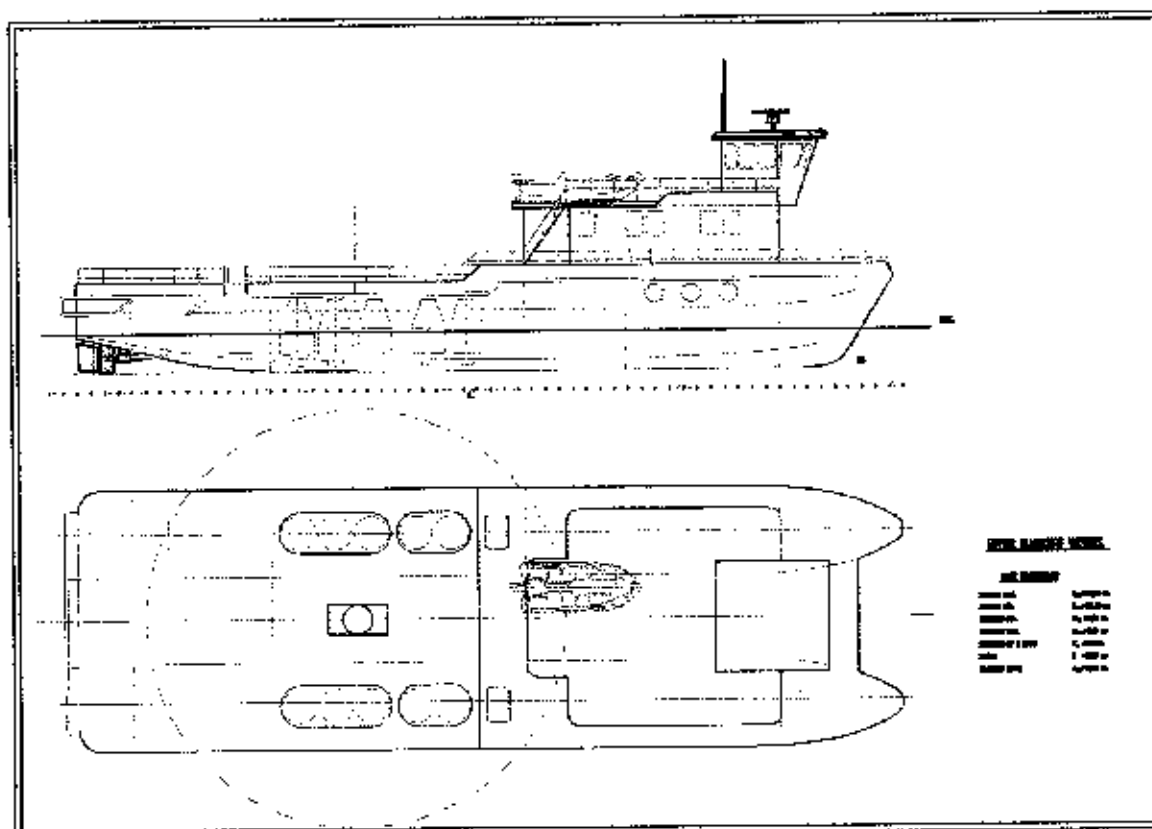
На фигура 1 и 2 са показани два от възможните варианта на схемата на общо разположение – с кърмова (вариант I) и носова надстройка (вариант II). В таблица 2, е направена качествена оценка на някои от основните физически и качествени характеристики на двата варианта.

От разработените концепции могат да се направят следните заключения:

1. Двукорпусния вариант има съществени предимства пред еднокорпусния, но е възможно да има затруднения при плаване в условия на натрошен лед или при наличие на плаващи предмети.
2. Разположението на надстройката в кърма има несъществени предимства от разположението в нос. Тук водещото условие ще бъде технологията на работата с плаващите буйове.



Фиг. 1. Вариант I. Кораб с кърмова надстройка



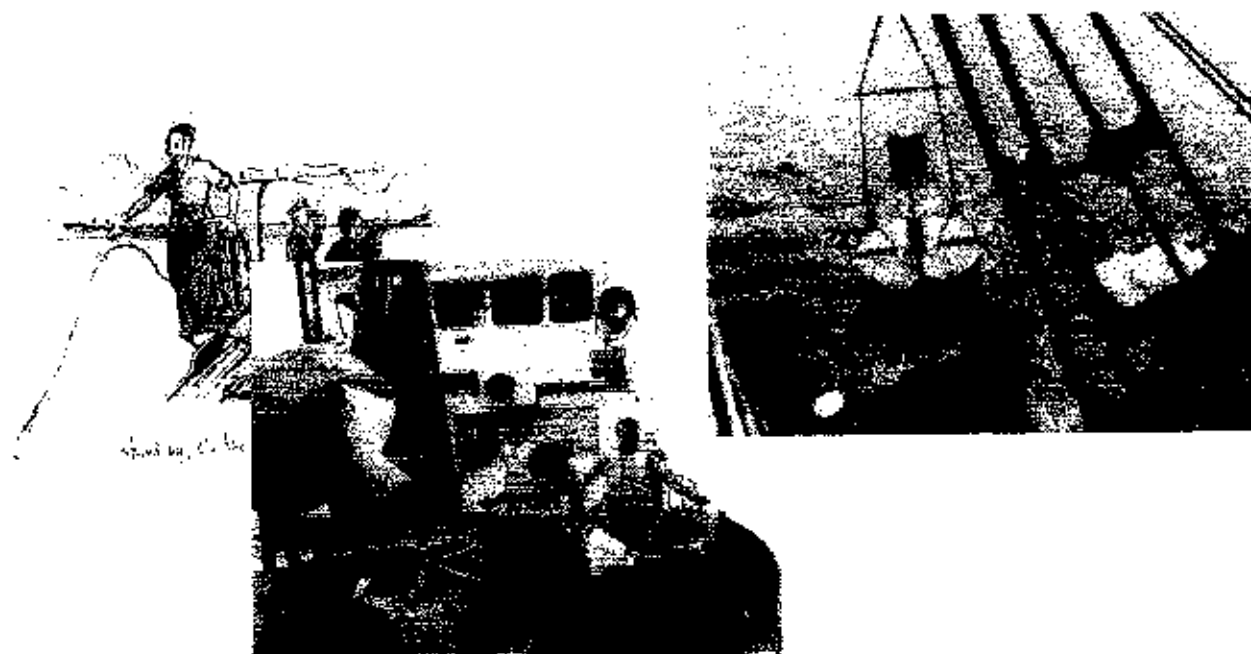
Фиг. 2. Вариант II. Кораб с носова надстройка

Таблица 2. Качествена оценка на местоположението на надстройката.

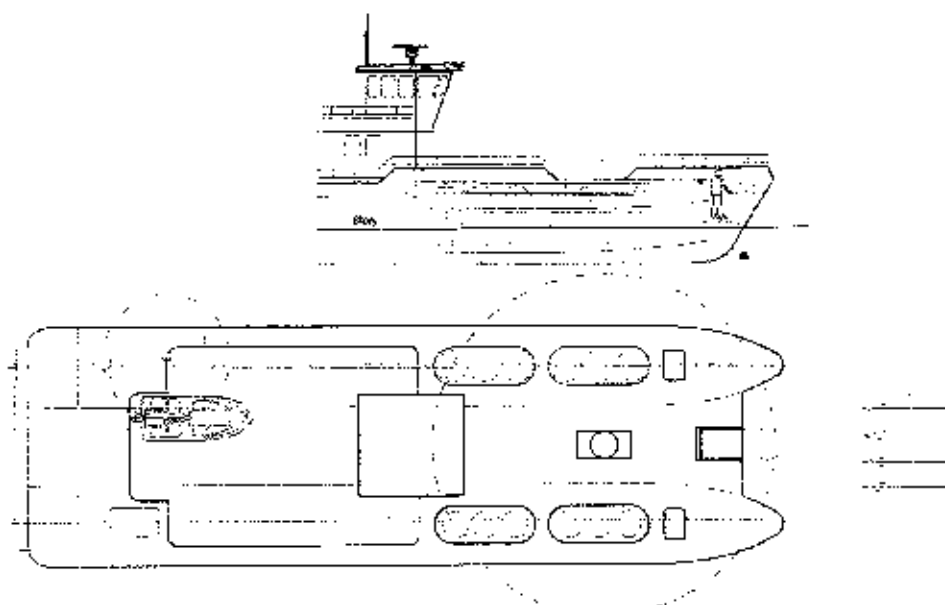
Индекс	Вариант I	Вариант II
Площ на работна палуба	9	10
Обем на трюма	10	8
Обем на МО	10	8
Видимост от рулевата рубка	10	6
Кранова оборудване	8	10
Обзавеждане	10	8
Шум и вибрации	7	10
Сума	64	60

2.2. Технология за обслужване на съоръженията за маркиране на плавателния фарватер.

Традиционната схема за спускането и вдигането на буйовете е бордова – фиг. 3. При съвременното краново и друго спомагателно оборудване е възможно да се премине към по – пълна механизация на процеса и това да се осъществява посредством носово обслужване на плаващите съоръжения – фиг. 4.



Фиг. 3. Бордова технология



Фиг. 3. Носова технология

Корабът се позиционира срещу течението и спускането, повдигането и обслужването на буйвете се осигурява от хидравличен кран и от механизирана площадка в носа на кораба.

2.3. Главни размери на кораба.

Смисълът на формулирането на главните размери е да се определят ограничителните размери на кораба, свързани с експлоатацията на кораба. В случая това е лимитиране на максималното газене на кораба.

С отчитане на района на плаване на кораба максимално газене при 100 % товар и 100% запаси следва да бъде не по – голямо от 1,40 м.

От главните размери – дължина и широчина зависи компоновката на общото разположение на кораба. Проработвайки няколко възможни варианта, включително и показаните по – горе, може да се определят габаритните размери на кораба.

Дължината на кораба, следва да бъде не по – голяма от 32 м, а широчината не по - голяма от 9,5 м

2.4. Скорост на кораба.

Скоростта на кораба при плаване срещу течение със скорост 5 км/час и средна дълбочина на фарватера 4,5 метра, следва да бъде 14 км/час. Това е ясно навигационно изискване.

Значителни дискусии, включително и на срещата във Виена предизвика въвеждане на спецификационното изискване за отчитане на влиянието на плитководието.

Направените по данни от „Справочник по теории корабли“, Войткунский Я.И и други, изчисления за нарастване на мощността на кораба в зависимост от дълбочината на фарватера (таблица 3), показват, че осезаемо нарастването на мощността е възможно да се наблюдава при дълбочина на фарватера по – малка от 5 метра.

Таблица 3. Нарастване на мощността при плитководие.

Дълбочина на фарватера, м	Нарастване на мощността, %
4	14,347
4,5	6,586
5	2,677
6	0,654
7	0,042

2.5. Обосноваване на други технически показатели на кораба.

1) Конструкция на корабния корпус

Отчитайки специфичното натоварване на конструкцията на корабни корпус са конкретизирани конкретни дебелини на обшивката.

Още на срещата във Виена бе дискутирана темата за особеностите при плаване в ледови условия. Отчитайки предназначението на кораба е прието той да плава в натрошен лед. При това условие, което означава и добавка в класа на кораба, следва усилване на конструкцията на корабния корпус, кормилното устройство и валопровода. Съгласно правилата на BV добавката за ледови клас се свързва с дебелината на леда 40, 30 или 20 см.

Препоръчително е дебелината на леда да не превишава 20 см, тъй като над тази дебелина на леда изисквания се завишават съществено.

2) Нива на вибрациите и шума

Първоначалния запис в спецификацията бе заложено стандартното изискване на конвенциите – „нивото на шума да не превишава следните стойности:

- в дневните помещения – 70 dB (A);
- в жилищните помещения – 60 dB (A);
- в рулевата рубка - 70 db(A).”

Изпълнението на това изискване означава прилагане на два подхода – намаляване на вибрациите и шума на източника (двигатели, гребни винтове) или „гасенето” на възникналите вибрации и шум. Първият подход предполага еластичен монтаж на главните двигатели, например. При втория подход са възможни два варианта – еластичен монтаж на надстройката или подходяща изолация на конструкциите на надстройката. Първият вариант е сигурен, но скъп, а втория несигурен (вероятността за достигане на изискваните нива е малка).

При приетата схема за експлоатация на кораба – екипажа почива при изключени главни двигатели, правилата на ILO и класификационните организации налагат изисквания само за нивото на шума в рулевата рубка - 70 db(A). Към дневните и жилищните помещения няма изисквания, но независимо от това е разумно при изграждането им да се изпълнят подходящи шумоизолиращи покрития като „нлавац” под например.

2.6. консултиране и редакция на документацията

2.7.

3. Плавателен съд за измерване

3.1. Общи положения.

Доставката на кораб от този тип се свързва с изпълнението на Поддейност 3.2 „Осигуряване на оборудване за осъществяване на мониторинг на пилотните дейности“ в рамките на споразумението за отпускане на безвъзмездни средства по линия на механизма за свързване на Еврапа (MCE) — сектор „Транспорт“, споразумение № INEA/CEF/TRAN/M2014/1043119 по проект „Координирано изпълнение на Генералния план за рехабилитация и поддържане на плавателния път на р. Дунав и плавателните ѝ притоци“ (FAIRway Danube). По предназначението си корабът следва да извършва пилотни, хидроложки и хидрографски дейности в българския участък на река Дунав.

Отчитайки предназначението му, по същество това е малък бързоходен катер, оборудван със специализирана апаратура за хидроложки и хидрографски изследвания. Екипажът на катера е тръчленен – моряк и двама специалисти.

За разлика от маркирания кораб, при който е наложително разработването на нов проект, тук е възможно да се приложи схемата на договаряне на покупката на плавателния съд, който допълнително да се окомплектова с подходящото оборудване или закупуване на напълно оборудван катер. Приет е варианта за закупуване на оборудват катер.

3.2. Общи изисквания към катера.

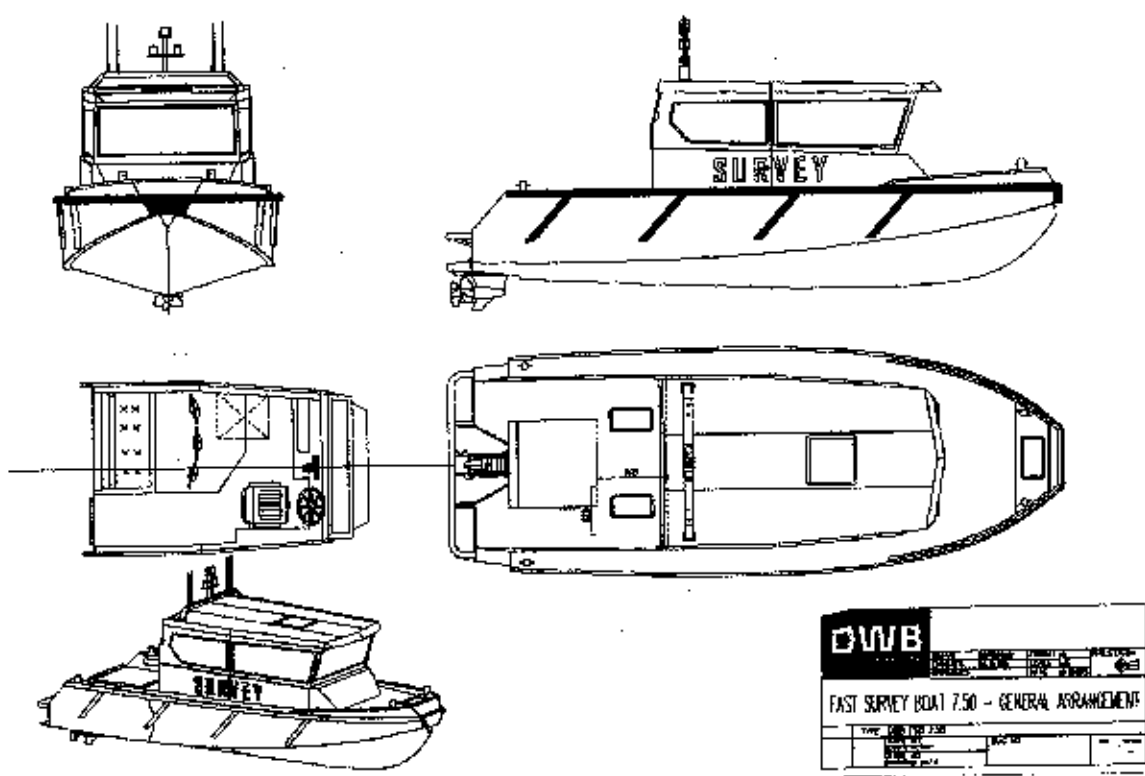
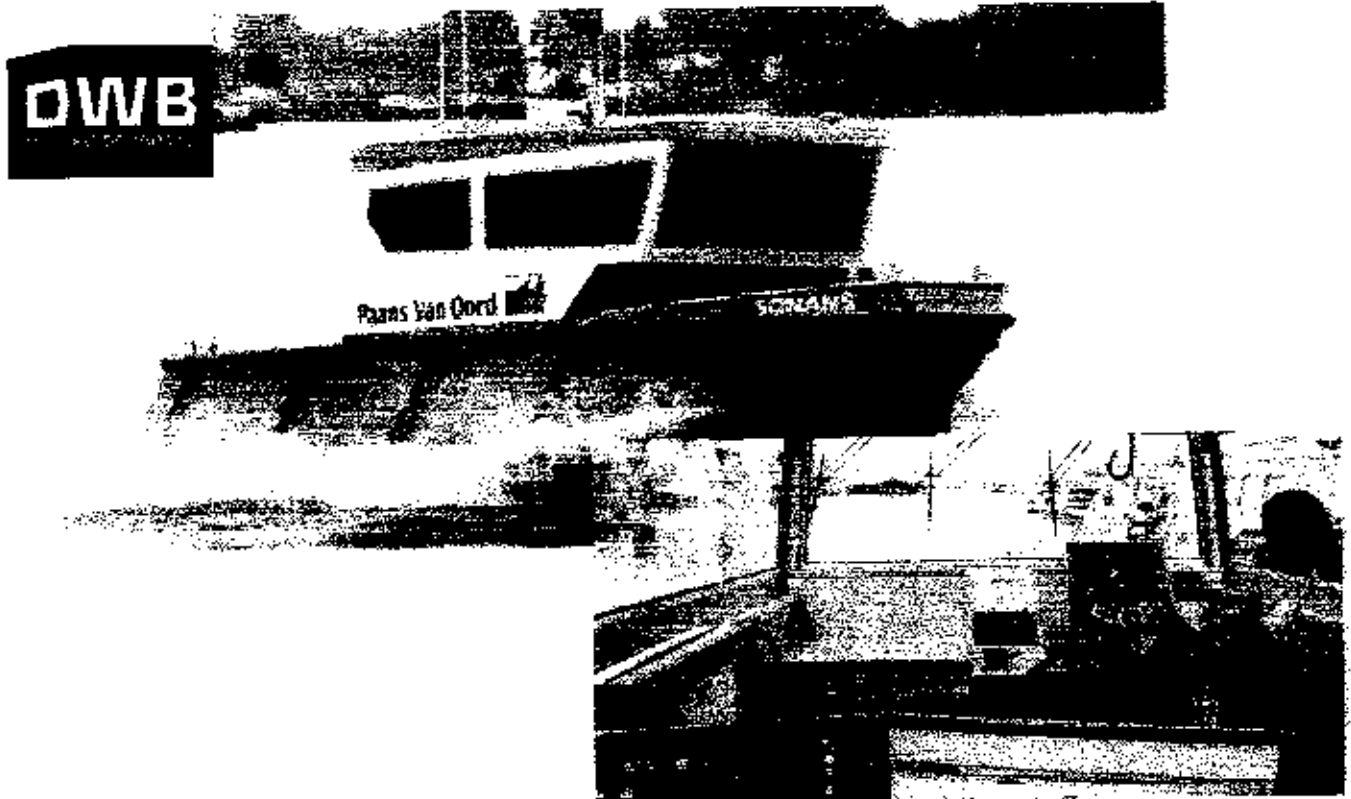
- 1) Далечина на плаване – 240 км;
- 2) Скорост на тиха вода при номинална мощност на двигателите и 100% запаси - 24 км/час;
- 3) Специализираното оборудване включва:
 - Многолъчев ехолот (МЛЕ);
 - Инерциална навигационна система с интегриран сензор за движение
 - Сензор за измерване на скоростта на звука във вода в при антенното пространство
 - Прибор за измерване скоростта на звука във водната колона.

3.3. Прототипи

От многообразието от кораби, предлагани от различни фирми, , по – долу са разгледани два от тях, които най - пълно покриват описаните общи изисквания.

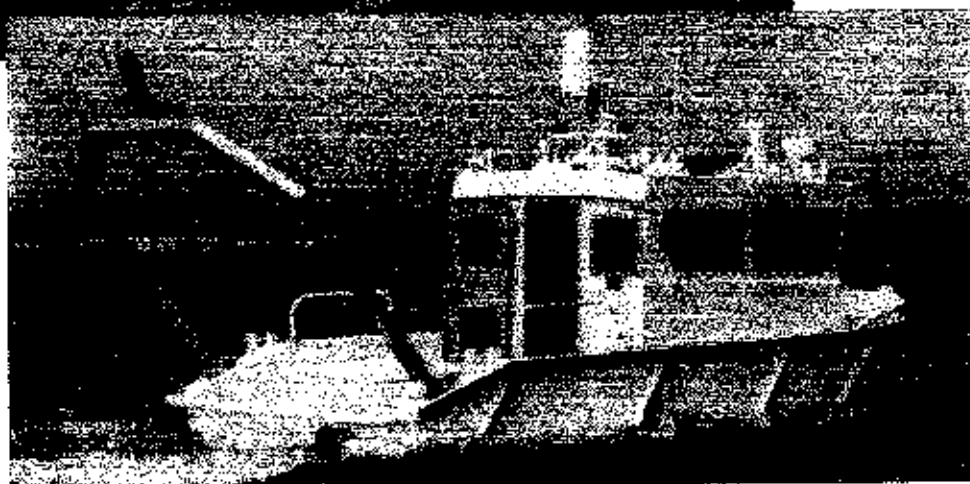
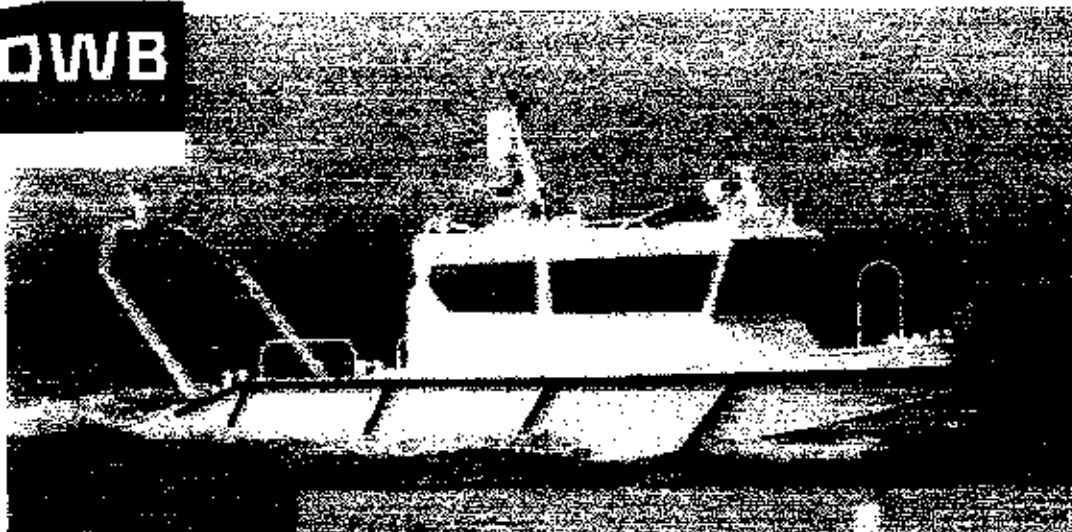
Холандската фирма DutchWorkBoats BV (DWB) предлага специализирани катери за хидрографски изследвания с дължина от 7,5 до 8,5 метра – фиг. 4 и 5.

Подобен е и разработката на френската фирма Chantiers Allais кораб с дължина 7,85 метра – фиг. 6.



Фиг. 4. Специализиран катер за хидрографски изследвания с дължина 7, 5 метра – общ вид, разположение на оборудването и общо разположение - чертеж

DWB



Фиг. 5. Специализиран катер за хидрографски изследвания с дължина 8,5 метра

**CHANTIERS
ALLAIS**



Фиг. 6. Специализиран катер за хидрографски изследвания с дължина 7,85 метра

3.4. Анализ на предлаганите катери за изследователска хидроложка и хидрографска дейности.

1) Главни размери и форма на корпуса

Като правило това катери с дължина от 7,5 до 8,5 метра (таблица 4) като по – голямата дължина предполага по – висок комфорт и открити площи.

Таблица 3. Данни за прототипи

Показател	NL	FR
Hull length, m	7.85	7.85
Waterline length, m	7.41	7.7
Max width, m	2.9	2.94
Max width at the waterline, m	2.7	2.76
Draught, m	~ 0,80	0.92
Propulsion power, kw	~ 140	130
Max speed, km/h	45	20.5

Формата на корпуса, остроскула с ясно изразена килеватост, е съобразена с режима на плаване при максимална скорост.

2) Скорост и мощност на катера

Тук се наблюдава значителни разлики. Ходовата (максималната) скорост е в границите от 18 до 45 км/час. Като при скорост до около 20 – 24 км/час корабите са с водоизместващ режим, а над тези скорости те преминават на преходен режим на плаване. От тук и следва инсталираната мощност – от 90 до 150 kw.

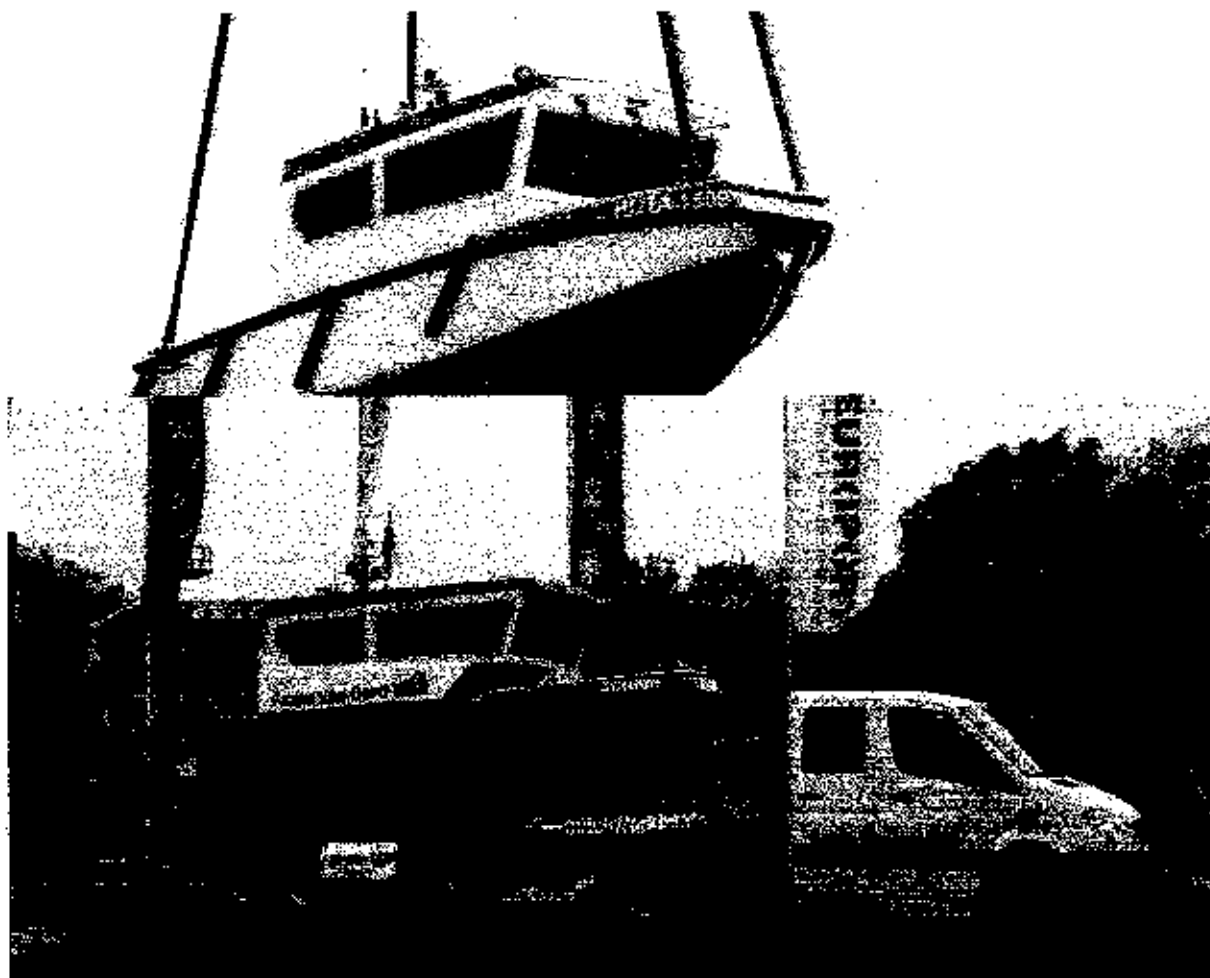
Като правило на катерите са монтирани по два броя бързооборотни двигателя. Най – често като двигатели се прилагат Z – колонки.

3) Материал на основния корпус и надстройката

Най – често корпуса и надстройката се изпълняват от алуминиеви сплави, което осигурява относителна дълговечността на конструкцията при минимални разходи за поддръжка. При това кораба се получава с относимелна малка маса, което осигурява лесното му вдигане, спускане и транспортиране по суша – фиг. 7.

4) Обзавеждане на рубката

Тук са поместени средствата за управление на кораба, специализираната апаратура и битово оборудване. Управлението на кораба и силовата уредба се осъществява от един човек.



Фиг. 7. Транспорти операции на катер с дължина 7,85 метра

3.5. Заключение

Анализа на разгледаните прототипи на предлаганите на пазара кораби за хидроложки и хидрографски изследвания позволява да се направят следните заключения, които следва да се включат в техническата спецификация за доставка.

- 1) Ако се отчете изискването за относителен комфорт на катера и рационално да се определи максималната дължина и широчина на кораба. Примерно дължина максимална - до 8,0 метра и широчина - до 3,0 метра
- 2) Скоростта на кораба не следва да бъде препоръчителна, заложено е „.....не по-малка от 24 км/час“. А ако предложат 40 км/час? Тук въпроса е какви скорости оператора счита за потребни за прехода и за хидрографските изследвания. Примерно максимална скорост при преход – 24 км/час и скорост при проучване 6 км/час.

4. Разработване на техническите спецификации

В процеса на разработване на техническите спецификации на обектите бяха разработени 6 варианта за маркиращия кораб и 4 за измерващия.

Взех участие при разработването на последните четирите варианта и за двата кораба.

Моите бележки и коментарите, отразени в спецификациите, имат същностен и(или) редакционен характер и са свързани с:

- съгласуване на техническите показатели, съобразени с предназначението на корабите;
- препоръки за подобряване на качествата на корабите;
- оценка на съответствието на изискванията в техническите спецификации със нормите на конвенциите и класификационните организации;
- препоръки по начина на представяне на разработваната от Доставчика техническа документация.

Разработил:

Информацията се заличава
на основание чл. 2, ал 1
ЗЗЛД.

(Тр. Дамянлиев)